DOTT. FRANCESCO FACCIN

IL PERIODO DI ALGOL

Estratto dalla **Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali (Pavia)**
Anno IV — Luglio 1903 — Numero 43.

PAVIA
PREMIATA TIPOGRAFIA FRATELLI FUSI
Largo di Via Roma, 7

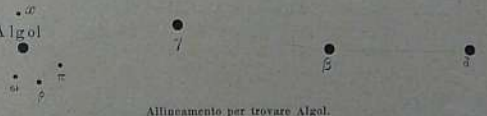
1903

BIBLIOTECA CIVICA PAVIA

D.r FRANCESCO FACCIN

IL PERIODO DI ALGOL

L'osservatore delle bellezze del cielo, se in una notte di autunno, d'inverno o di primavera conduce una linea per le stelle α, δ, β e γ della costellazione di Andromeda, e la prolunga inclinandola leggermente verso il sud, come simmetrica della direzione γ e β, s'incontra in una stella della seconda alla terza grandezza che brilla ad est.



Allineamento per trovare Algol.

È Algol, la β di Perseo, che indica nel cielo il posto della testa di Medusa.

Il nome si fa derivare dall'arabo Alghûl, che significherebbe il *mostro* o il *diavolo*. Algol è una stella importantissima, situata a AR = $3^h.\ 1^m.\ 51^s,24$ e D = $+\ 40°.34'.56'',0$ (1903; genn. 1,0464 t. m. a. Parigi), variabile dalla grandezza massima 2,3 alla minima 3,5 nel rapido periodo di circa 2 giorni, 20 ore, 49 minuti. Il minimo, una specie di ecclissi, non dura che intorno a 6 minuti; ma la diminuzione della luce comincia 4 ore e 30 min. prima del minimo, e l'aumento impiega il medesimo tempo per ricondurre la stella al suo splendore normale, di modo che l'astro rimane di seconda grandezza per 2 giorni e 12 ore circa, e la variazione non occupa che presso a 9 ore. La diminuzione più evidente comincia 1 ora, 26 min. prima del minimo, sembrando intermediaria fra γ ed ε, e l'aumento più sensibile si mostra egualmente quando la stella ha raggiunto il medesimo grado di splendore.

La tabella seguente dà, secondo Schönfeld, le fluttuazioni di splendore prima e dopo il minimo.

Intervallo di tempo fino al minimo	Splendore prima del minimo		Splendore dopo il minimo		Intervallo di tempo fino al minimo	Splendore prima del minimo		Splendore dopo del minimo	
							2,0		2,6
$4^h,30^m$	20,7		20,7		$2^h,0^m$	15,3		13,2	
		0,5		0,5			3,3		3,4
4 . 0	20,2		20,2		1 . 30	12,0		9,8	
		0,6		1,5			3,5		2,2
3 . 30	19,6		19,2		1 . 0	8,5		7,6	
		0,9		1,9			2,2		1,4
3 . 0	18,7		17,7		0 . 30	6,3		6,2	
		1,4		2,6			0,7		0,6
2 . 30	17,3		15,8		0 . 0	5,6		5,6	
		2,0							

Questa singolare variazione fu notata già fin dal 1667 da Montanari, astronomo e matematico italiano, e la indicava insieme con quella di altre circa cento *variabili* in un lavoro disgraziatamente perduto.

Il gentiluomo inglese Goodricke di York nel 1782 ne assegnava per la prima volta il periodo in

2 g 20 h 48 m 56 s (1)

Argelander, da una nuova serie di osservazioni, trovava nel 1854 di

2 g 20 h 48 m 52 s (2)

Schmidt di Atene con nuove determinazioni trovava nel 1875

2 g 20 h 48 m 53 s (3)

(1) (2) (3) FLAMMARION. *Etoiles.*

L'americano Chandler fece un minuzioso calcolo delle piccole ineguaglianze del periodo di Algol, le quali finora erano rimaste poco o nulla osservate, essendo del medesimo ordine che gli errori di osservazione (1). Ne conchiuse il periodo medio in

$$2\,g\ 20\,h\ 48\,m\ 55\,s,\ 60$$

Sarebbe stato di

2 g 20 h 48 m 58 s	dal	1786 al 1835
" " " 53 "		1847 al 1873
" " " 51	nel	1878
" " " 54	"	1894
" " " 57	"	1897
" " " 55	"	1900

La formola adottata da Chandler per il periodo è

$$2g\ 20h\ 48m\ 55s,6 + 3s,694 \sin\ (133°,0 - 0°,024\ E) + \\ + 1s,784 \sin\ (16° - \frac{1}{13} E)$$

essendo E il numero dei periodi anteriori (—) o posteriori (+) al minimo del 1 gennaio 1800.

Le dette perturbazioni consistono, secondo lo stesso astronomo, in questo che le epoche dei minimi, invece di riprodursi ad intervalli fissi, presentano delle ineguaglianze periodiche, i cui periodi sarebbero rispettivamente di 141, di 38 e di 17 anni, con ampiezze di 173^m, di 18^m e di $3^m,5$. Il periodo della prima fu più tardi ridotto a 118^s, e l'ampiezza a 147^m.

* * *

Le ipotesi che si proposero per ispiegare il curioso fenomeno della variabilità di Algol sono varie.

Secondo Malpertuis, esso dipenderebbe dalla forma schiac-

(1) *Astronomical Journal*, n. 509.

BIBLIOTECA CIVICA SCHIO

ciata della stella; secondo il Riccioli, da qualche gran macchia alla sua superficie. Ma l'ipotesi più ragionevole e più comunemente accettata si è quella che ammette un secondo corpo, oscuro, che circola intorno ad Algol, e che ogni 69 ore circa attraversa la visuale che dalla Terra va all'astro, intercettandone parzialmente durante qualche ora la luce: una ecclissi parziale. Perciò Algol non sarebbe una vera stella doppia, ma un Sole, intorno al quale circola un pianeta, non molto minore del suo Sole, in condizioni molto diverse da quelle che dominano nel nostro sistema. L'esistenza di questo compagno fu provata anche con lo spettroscopio da Vogel e Scheiner; anzi questo strumento rivelava che anche Algol stesso è in movimento con periodi che coincidono coi periodi delle vicende luminose della stella. Ciò deve avvenire, perchè in causa della grossezza quasi eguale dei due corpi, nessuno di essi può rimanersi fermo, ma ambedue devono muoversi intorno ad un centro comune. Dalle osservazioni di Scheiner, nella sua *Analisi spettrale degli astri*, se ne calcolò l'orbita, che risulterebbe delle seguenti dimensioni:

Diametro della stella principale	1.700.000 Km.
Diametro del compagno	1.300.000 »
Distanza dei centri	5.180.000 »
Velocità orbitale di Algol	42 »
» » del compagno	89 »
Movimento di tutto il sistema	—4 »

Quanto alle oscillazioni del periodo, Chandler nel 1892 cercava di spiegarle, ammettendo che a quel sistema appartenga un terzo corpo, più grande degli altri due, intorno al quale questi si muovano in un'orbita con durata di rivoluzione di 141 an. Così le fluttuazioni della luce si spiegherebbero per mezzo degli spazi diversamente lunghi che la luce deve percorrere entro a quest'orbita maggiore. Le altre fluttuazioni poi andrebbero spiegate con le perturbazioni che questo corpo deve produrre nei movimenti degli altri.

Il movimento proprio variabile, di cui Chandler ha cercato di dimostrare l'esistenza, fu contestato da altri astronomi, ma

fu confermato in parte dalle ricerche del sig. L. Boss. Nel 1895 il sig. F. Tisserand proponeva un'altra ipotesi: la grande ineguaglianza sarebbe conseguenza del movimento degli apsidi dell'orbita ellittica del satellite, movimento prodotto da un leggiero schiacciamento del corpo principale.

Recentemenre il sig. Pannekoek in un suo lavoro (Leyde, 1902) ha ripreso queste ricerche in maniera più approfondita, giungendo alla conclusione che l'ipotesi di Tisserand non basta a spiegare la grande ineguaglianza, poichè suppone delle variazioni sensibili nella intensità e nella durata dei minimi, variazioni che l'osservazione non rivela punto. Il risultato principale e più importante della discussione minuziosa delle lunghe serie di osservazioni, ridotte da Pannekoek, ed eseguite sia col metodo di Argelander, sia con processi fotometrici, si è la risultanza di errori sistematici d'ogni maniera del tutto inattesi, che tendono a diminuire di molto il valore dei materiali accumulati da sì gran numero di osservatori. I gradi stimati non sono costanti, ma variano con la grandezza dell'intervallo; l'influenza del colore si fa sentire in un modo molto irregolare ecc. Ne segue che, per chiarire tali questioni, bisognerà far appello al concorso simultaneo d'un gran numero di osservatori esercitati.

***

Ci diede occasione di scrivere queste righe una osservazione che il chiariss. sig. cap. I. Baroni ha fatto nel suo pregiato periodico *L'Astrofilo* n. 11 rispetto ai valori dei minimi di Algol, che vennero dati per quest'anno, nei quali non si riscontra la concordanza che *deve* trovarsi sempre nei calcoli astronomici. Di fatti, osserva il Baroni, considerando per es. il minimo del 17 marzo 1903, se lo trova indicato nelle seguenti ore di tempo medio dell'Eur. centr.

Baroni nell'*Almanacco Italiano*	$20^h.25^m$
Flammarion nell'*Annuaire astr.* ($19^h.35^m$ Paris)	20 .25 ,6
l'ab. *Tono* nell'*Annuario astro-meteor.*	21 .14
l'*Annuaire du Bureau des Longit.* ($20^h.38^m$ Paris	21 .28 ,6
d. *F. Faccin* nella *Rivista di Mons. Maffi*	21 .29

BIBLIOTECA CIVICA

V'hanno perciò delle discordanze che si elevano fino a 1h. e 4m., e che si mantengono, rispettivamente, quasi costanti per tutti i minimi del 1903, discordanze, dunque, *sistematiche*.

Noi ci siamo appoggiati sui dati dell'*Annuaire du Bureau des longitudes* per l'anno corr., riducendo, naturalmente, l'ora di Parigi in t. m. dell'Eur. centr. ed arrotondando la cifra dei minuti. Il sig. Baroni riporta nel suo articolo la formola di Chandler da noi data più sopra, nella quale facendo per l'epoca presente E = circa 13000, il periodo (in aumento fino a 58s nel 1906) sarebbe di

2 g 20 h 48 m. 56s, 5

mentre sembra, dice l'A., che in realtà sia un pò' minore, intorno a 56s, cioè giorni 2, 867315, ed è in base a quest'ultima cifra, continua, che noi oggi calcoliamo i *minimums* di Algol. I calcoli del sig. Baroni, sono stati fatti in base ad una tavola numerica e grafica, da lui stesso predisposta sui dati dell'*Annuaire* del *Bureau des longit.* per il triennio 1900-91-92. Or bene, si chiede l'A., come va che quest'anno è proprio l'*Annuaire* del *B. des L.* che più si scosta dalle sue stesse basi? sbagliava prima, o sbaglia adesso?

Desiderosi di venire a capo dell'origine di tali discordanze ci rivolgemmo al sig. Poincaré, membro dell'Istituto, e del Bureau des Longitudes a Parigi, esponendo all'illustre astronomo lo stato della questione, ed il 27 corr. abbiamo ricevuto la seguente pregiatissima risposta, della quale siamo lieti fregiare le pagine della nostra *Rivista*.

BUREAU
DES
LONGITUDES

Paris, le 25 Avril 1903

Monsieur,

Je suis chargé par Monsieur Loewy directeur de l'Observatoire de Paris, de repondre à votre lettre en date du 18 courant et relative à la determination des Minima d'Algol.

Les époques des minima de cette variable publiés dans l'Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1903, sont tirées des derniers éléments donnés par M. Chandler, dans le n. 309 de l'*Astronomical Journal* savoir

$$1888 \text{ janv. } 3^J\, 8^h\, 11^m,2 \text{ (Tm. Greenwich)} + 2^J\, 20^h\, 48^m\, 55^s\, 6\ E + \\ + 147^m \sin(0^\circ,024E + 226) + \\ + 22^m \sin\left(\frac{1}{13}\, E + 216^\circ\right)$$

avec $E = 0$ pour l'epoque 1888 janv. 3.

Dans les Annuaires antérieurs, on avait adopté, pour base des calculs, les éléments publiés par M. Chandler dans le n. 166 de l'Astr. Journ.

MM. Baroni et Flammarion paraissent avoir encore employé ces dernies éléments. En effet, si à la dernière donnée de l'Annuaire du Bureau des Longitudes 1902 et basée sur les anciens éléments de Chandler, on ajoute une periode on trouve

$$1902 \text{ déc } 30\ 9^h\ 34^m + 2^J\, 20^h\, 49^m = 1903 \text{ janv. } 2\ 6^h\, 23^m$$

tandis que l'Annuaire 1903 imprime janv. 2 $7^h\, 25^m$.

La difference est donc la même que celle indiquée dans l'*Astrofilo*.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de mes sentiments tres distingués.

Le Calculateur de 1ére classe M. Roques Desvallées.

Con la formola di Chandler, fornitaci dal sig. Rocques Desvallées, abbiamo provato calcolare direttamente il minimo del 17 marzo 1903.

Trovato dal 3 gennaio 1888 al 17 marzo 1903.

$$E = 1936$$

abbiamo fatto:

BIBLIOTECA CIVICA SCHIO

Fondo Bigon
AL 2 P 584
Fondo Locale

BIBLIOTECA CIVICA PADOVA

Minimo di Algol	1888, genn. 3,	$8^h.11^m,2$ t. m. a. Greenwich
$2^s.20^h.48^m.55^s,6\,E$	= 1903 marzo 17,	2 ,42 ,0
$147^m \sin(0^s,024E + 226^s)$ . . .		− 2 ,26 ,8
$22^m \sin\left(\frac{1}{13}E + 216^s\right)$ . . .		+ 1 ,9
		$8^h.28^m,3$ t. m. a. Greenwich
Differ. longit. Greenwich-Parigi		+ 9 ,3
		$8^h.37^m,6$ t. m. a Parigi
Differ. longit. Parigi-Eur. centr.		+ 50 ,6
Minimo di Algol	1903, marzo 17,	$21^h.28^m,2$ t. m. civ. Eur. centr.

La differenza nei decimi fra la nostra cifra ($21^h.29^m$) con quella che vien data dal calcolo suesposto, non è che apparente, avendo noi preso la cifra arrotondata dell'*Annuaire du B. des L.* ($20^h.38^m$), alla quale abbiamo aggiunto $50^m,6$ ed arrotondato alla nostra volta il risultato (1).

Schio, 30 Aprile 1903.

(1) I nostri amici, che si dilettano degli astri, verificheranno sul cielo lo stato delle cose, e saremo riconoscenti a quelli di Loro, che o a noi o all'*Astrofilo* manderanno i risultati delle osservazioni; noi e l'egr. signor Baroni, concordi, non desideriamo che di correggere un numero.

(*N. d. D.*)

BGN.O.394
0002-BCS 00141348

La **Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali** — *iniziata col gennajo 1900 — esce in Pavia, il 20 di ogni mese, in fascicoli da 96 a 112 pagine, con incisioni intercalate nel testo e tavole separate, carta e formato simili al presente. Contiene* Memorie originali *e* Cronache e Riviste *delle scoperte e pubblicazioni scientifiche. Costa*

Per l'Italia: Anno L. 12 - Semestre L. 7 - Numero separato L. 1.50
Per l'Estero: Anno L. 14 - - Numero separato L. 1.75

Gli abbonamenti decorrono dal 1° gennaio e dal 1° luglio: chi prende l'abbonamento in altri mesi riceve gli arretrati a compimento del volume in corso. — Spedire

per la Direzione — Monsignor Pietro Maffi, **Ravenna**.

per l'Amministrazione — al Prof. D. Ferdinando Rodolfi **Pavia**